

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月    3 日  
Date of Application:

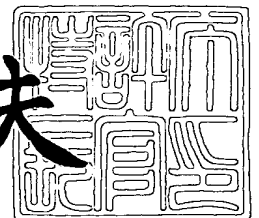
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 9 1 5 0 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 9 1 5 0 0 ]

出      願      人            セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0415401

【提出日】 平成14年10月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/03

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 佐藤 大輔

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090479

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 井上 一

    【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090387

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 布施 行夫

    【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090398

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大淵 美千栄

    【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 入力装置、情報装置及び制御情報生成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検出物の画像を取り込む画像取込部と、

前記画像取込部により取り込まれた前記被検出物の画像と、登録情報とを照合する画像照合部と、

前記画像照合部により照合された結果、前記登録情報に前記被検出物の画像に対応する部分が存在すると判断された場合に、前記被検出物の画像を用いて前記被検出物の移動を検出する移動検出部と、

前記移動検出部の検出結果に基づいて、前記被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータの種別に対応した制御情報を出力する制御情報出力部と、

を含むことを特徴とする入力装置。

【請求項 2】 パラメータの種別に対応して登録情報を記憶する登録情報記憶部と、

被検出物の画像を取り込む画像取込部と、

前記画像取込部により取り込まれた前記被検出物の画像と、前記登録情報記憶部に記憶された登録情報とを照合する画像照合部と、

前記画像照合部により照合された結果、前記被検出物の画像に対応する登録情報が存在すると判断された場合に、前記被検出物の画像を用いて前記被検出物の移動を検出する移動検出部と、

前記移動検出部の検出結果に基づいて、前記被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータの種別に対応した制御情報を出力する制御情報出力部と、

を含むことを特徴とする入力装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、

前記登録情報は、

画像の特徴点であることを特徴とする入力装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、  
前記特徴点は、  
前記画像取込部により取り込まれた前記被検出物の画像から抽出されたものであることを特徴とする入力装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、  
前記移動検出部は、  
前記画像の特徴点を用いて前記被検出物の移動を検出することを特徴とする入力装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、  
前記移動検出部は、  
前記画像の重心位置を用いて前記被検出物の移動を検出し、  
前記重心位置は、  
前記画像取込部により取り込まれた前記被検出物の画像から求められたものであることを特徴とする入力装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、  
前記画像取込部は、  
検出面を有し、該検出面に接する被検出物の画像を取り込み、  
前記制御情報出力部は、  
前記検出面上の互いに直交する第 1 及び第 2 の軸方向、前記検出面と垂直な第 3 の軸方向、及び前記第 1 乃至 3 の軸方向の軸回りの回転方向のうち、少なくとも 1 つの方向の制御情報を出力することを特徴とする入力装置。

【請求項 8】 請求項 2 乃至 7 のいずれかにおいて、  
前記パラメータの種別ごとに、前記登録情報を登録する登録部を含むことを特徴とする入力装置。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、  
前記登録情報は、  
複数の画像情報を有し、各画像情報に前記パラメータ種別が関連付けられていることを特徴とする入力装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 乃至 9 のいずれかにおいて、

前記被検出物の画像は、  
指紋画像であることを特徴とする入力装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 乃至 1 0 のいずれか記載の入力装置と、  
前記入力装置からの制御情報に基づいて制御処理を行う処理部と、  
を含むことを特徴とする情報装置。

【請求項 1 2】 取り込んだ被検出物の画像を用いて制御情報を生成する制御情報生成方法であって、

前記被検出物の画像を用いて、パラメータの種別に対応して記憶された登録情報の中から該画像に対応する登録情報を検索し、

前記被検出物の画像に対応する登録情報が存在すると判断された場合に、前記被検出物の画像を用いて前記被検出物の移動を検出し、

前記被検出物の移動の検出結果に基づいて、前記被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータの種別に対応した制御情報を生成することを特徴とする制御情報生成方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 において、

前記被検出物の画像の検出面上の互いに直交する第 1 及び第 2 の軸方向、前記検出面と垂直な第 3 の軸方向、及び前記第 1 乃至 3 の軸方向の軸回りの回転方向のうち、少なくとも 1 つの方向の制御情報を生成することを特徴とする制御情報生成方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 又は 1 3 において、

前記被検出物の画像は、  
指紋画像であることを特徴とする制御情報生成方法。

#### 【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力装置、これを含む情報装置及び制御情報生成方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

入力装置は、電子機器（情報機器又は情報装置）の操作部に用いられる。例え

ば、ユーザが入力装置を操作することにより、電子機器では、入力装置から出力された制御情報（操作情報）を用いて、表示部に表示されるポインタを移動させたり、表示部の画像をスクロールさせたりする。この入力装置については、ユーザの操作性を低下させないことが必要とされる。

#### 【0003】

入力装置として、例えば3次元空間上の任意の位置を指示する際の操作性を向上させたものがある。この入力装置では、まず基準点を設定する。指示位置が画面上に現れていない場合、該基準点を中心にした移動と、該基準点と視点とを結ぶ直線に沿った移動とを組み合わせることで、視点の移動を可能にすることで、この入力装置では、いわゆる6軸方向の操作を行う必要がなくなる。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開平5-40571号公報

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、特許文献1に開示されている入力装置では、位置を指定するための位置入力部の構成上、携帯型の情報機器に適用することが困難である。また、例えば位置入力部の構成を小型化した場合であっても、操作者は直感的に3次元空間上の操作を行うことができないため、操作方法に熟練しない限り操作性を向上させることが難しい。

#### 【0006】

その一方で、例えば上述した入力装置を、高度な情報処理を行う3次元CAD装置や仮想実体験装置等のみならず、携帯電話やPDAに適用できることが望ましい。そのため、バッテリー駆動による動作が可能で、小型化が可能な構成であることが必要となる。

#### 【0007】

本発明は、以上のような技術的課題に鑑みてなされたものであり、その目的と

するところは、超小型かつ超軽量で、これまで以上に操作性を向上させることが可能な入力装置、情報装置及び制御情報生成方法を提供することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、被検出物の画像を取り込む画像取込部と、前記画像取込部により取り込まれた前記被検出物の画像と、登録情報とを照合する画像照合部と、前記画像照合部により照合された結果、前記登録情報に前記被検出物の画像に対応する部分が存在すると判断された場合に、前記被検出物の画像を用いて前記被検出物の移動を検出する移動検出部と、前記移動検出部の検出結果に基づいて、前記被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータの種別に対応した制御情報を出力する制御情報出力部とを含む入力装置に係る。

#### 【0009】

ここで登録情報は、外部から入力されても良い。

#### 【0010】

本発明においては、登録情報に、画像取込部により取り込まれた被検出物の画像に対応する部分が存在するか否かを画像照合部で照合し、その照合の結果、存在すると判断されたときに、被検出物の画像を用いて被検出物の移動を検出している。そして、被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータの種別に対応した制御情報を、被検出物の移動結果に応じて出力している。これにより、登録された本人以外では制御情報を生成させることができなくなるため、機密保持性を向上させることができるようになる。

#### 【0011】

また本発明は、パラメータの種別に対応して登録情報を記憶する登録情報記憶部と、被検出物の画像を取り込む画像取込部と、前記画像取込部により取り込まれた前記被検出物の画像と、前記登録情報記憶部に記憶された登録情報とを照合する画像照合部と、前記画像照合部により照合された結果、前記被検出物の画像に対応する登録情報が存在すると判断された場合に、前記被検出物の画像を用いて前記被検出物の移動を検出する移動検出部と、前記移動検出部の検出結果に基



づいて、前記被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータの種別に対応した制御情報を出力する制御情報出力部とを含む入力装置に係する。

#### 【0012】

本発明においては、画像取込部により取り込まれた被検出物の画像に対応する登録情報が登録情報記憶部に記憶されているか否かを画像照合部で照合し、その照合の結果、被検出物の画像に対応する登録情報が存在すると判断されたときに、被検出物の画像を用いて被検出物の移動を検出している。そして、被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータの種別に対応した制御情報を、被検出物の移動結果に応じて出力している。これにより、登録された本人以外では制御情報を生成させることができなくなるため、機密保持性を向上させることができるようになる。また、登録情報に登録させるパラメータの種別を適宜変更することで、ユーザの操作性を向上させることができる。

#### 【0013】

また本発明に係る入力装置では、前記登録情報は、画像の特徴点であってもよい。

#### 【0014】

また本発明に係る入力装置では、前記特徴点は、前記画像取込部により取り込まれた前記被検出物の画像から抽出されたものであってもよい。

#### 【0015】

また本発明に係る入力装置では、前記移動検出部は、前記画像の特徴点を用いて前記被検出物の移動を検出することができる。

#### 【0016】

また本発明に係る入力装置では、前記移動検出部は、前記画像の重心位置を用いて前記被検出物の移動を検出し、前記重心位置は、前記画像取込部により取り込まれた前記被検出物の画像から求められたものであってもよい。

#### 【0017】

本発明によれば、少ない処理負荷で、被検出物の画像を用いた被検出部の移動を検出し、これに対応した制御情報を生成させることができるようになる。

**【 0 0 1 8 】**

また本発明に係る入力装置では、前記画像取込部は、検出面を有し、該検出面に接する被検出物の画像を取り込み、前記制御情報出力部は、前記検出面上の互いに直交する第 1 及び第 2 の軸方向、前記検出面と垂直な第 3 の軸方向、及び前記第 1 乃至 3 の軸方向の軸回りの回転方向のうち、少なくとも 1 つの方向の制御情報を出力することができる。

**【 0 0 1 9 】**

本発明によれば、これまで以上に操作性を向上させることができる入力装置を提供することができる。

**【 0 0 2 0 】**

また本発明に係る入力装置では、前記パラメータの種別ごとに、前記登録情報を登録する登録部を含むことができる。

**【 0 0 2 1 】**

本発明によれば、登録情報を任意に変更することができるので、機密保持性を維持し、かつユーザの癖に柔軟に対応して操作性を向上させる入力装置を提供することができる。

**【 0 0 2 2 】**

また本発明に係る入力装置では、前記登録情報は、複数の画像情報を有し、各画像情報に前記パラメータ種別が関連付けられてもよい。

**【 0 0 2 3 】**

本発明によれば、被検出物の種類に応じて、最適な制御情報を出力させることができるので、これまで以上に操作性を向上させる入力装置を提供することができる。

**【 0 0 2 4 】**

また本発明に係る入力装置では、前記被検出物の画像は、指紋画像であってもよい。

**【 0 0 2 5 】**

本発明によれば、さらに超小型化・超軽量化を図る指紋センサを用いることも可能となり、携帯型の情報装置への適用を可能にする。

**【 0 0 2 6 】**

また本発明は、上記いずれか記載の入力装置と、前記入力装置からの制御情報に基づいて制御処理を行う処理部とを含む情報装置に関係する。

**【 0 0 2 7 】**

本発明によれば、超小型かつ超軽量で、これまで以上に操作性を向上させることが可能な携帯型の情報装置を提供することができる。

**【 0 0 2 8 】**

また本発明は、取り込んだ被検出物の画像を用いて制御情報を生成する制御情報生成方法であって、前記被検出物の画像を用いて、パラメータの種別に対応して記憶された登録情報の中から該画像に対応する登録情報を検索し、前記被検出物の画像に対応する登録情報が存在すると判断された場合に、前記被検出物の画像を用いて前記被検出物の移動を検出し、前記被検出物の移動の検出結果に基づいて、前記被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータの種別に対応した制御情報を生成する制御情報生成方法に関係する。

**【 0 0 2 9 】**

また本発明に係る制御情報生成方法では、前記被検出物の画像の検出面上の互いに直交する第 1 及び第 2 の軸方向、前記検出面と垂直な第 3 の軸方向、及び前記第 1 乃至 3 の軸方向の軸回りの回転方向のうち、少なくとも 1 つの方向の制御情報を生成することができる。

**【 0 0 3 0 】**

本発明に係る制御情報生成方法では、前記被検出物の画像は、指紋画像であってもよい。

**【 0 0 3 1 】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また以下で説明される構成の全てが本発明の必須構成要件であるとは限らない。

**【 0 0 3 2 】**

## 1. 入力装置

図1に、本実施形態における入力装置の構成の概要を示す。本実施形態における入力装置10は、1又は複数の登録情報の中から、取り込んだ画像に対応する登録情報を検索し、検索された登録情報に関連付けられた6軸方向のいずれかの方向の制御情報（操作情報）を出力することができるようになっている。そのため、入力装置10は、画像取込部20、画像照合部30、登録情報記憶部40、登録部50、移動検出部60、制御情報出力部70を含む。

### 【0033】

画像取込部20は、ユーザが移動させる2次元又は3次元の被検出物を、検出面（センサ面）を介して2次元の情報である画像として取り込み、1フレームごとに画像情報を生成する。

### 【0034】

画像照合部30は、登録情報記憶部40に登録された登録情報と、画像取込部20で取り込まれた画像とを照合し、該画像に対応する登録情報を検索する。より具体的には、画像照合部30は、画像取込部20で取り込まれた画像を解析し、その解析結果を用いて登録情報記憶部40に登録された登録情報の中から、該画像に対応する登録情報の有無を検出する。このような画像照合部30は、画像の照合処理の負荷を軽減するため、取込画像解析部32を含むことができる。取込画像解析部32は、画像取込部20で取り込まれた被検出物の画像を解析して、該画像の特徴点又は重心位置、或いはこれらと等価的な情報を求める。ここで特徴点とは、2つの画像を比較して、その移動距離や移動方向、又は回転角度を特定するために参照可能な当該画像特有の形態を有する位置（領域）をいう。また重心位置とは、当該画像の面積的な中心位置をいう。

### 【0035】

登録情報記憶部40は、1又は複数の登録情報を記憶する。より具体的には、登録情報記憶部40は、画像照合部30の照合処理に先立って、登録情報と、該登録情報に関連付けられたパラメータ種別とを記憶している。パラメータ種別は、複数の制御情報のいずれを出力させるかを定めるための情報である。登録情報記憶部40に記憶される登録情報は、パラメータ種別ごとに登録部50により登

録される。なお上述したように画像の照合処理の負荷を軽減するため、登録情報記憶部 40 は、画像の特徴点等を登録情報として記憶することができる。そのため登録部 50 は、登録画像解析部 52 を含むことができる。登録画像解析部 52 は、画像取込部 20 で取り込まれた被検出物の画像の特徴点、重心位置、又はこれらと等価的な情報を求めることができる。

#### 【0036】

移動検出部 60 は、画像照合部 30 により、画像取込部 20 で取り込まれた被検出物の画像が登録情報記憶部 40 に記憶された登録情報を用いて認証されると、該被検出物の画像を用いて、被検出物の移動を検出する。より具体的には、画像照合部 30 において、登録情報記憶部 40 の登録情報と画像取込部 20 で取り込まれた被検出物の画像とが照合された結果、該被検出物の画像に対応する登録情報が登録情報記憶部 40 に存在すると判断された場合に、移動検出部 60 は、被検出物の画像の変化に基づき、被検出物の移動を検出する。

#### 【0037】

制御情報出力部 70 は、移動検出部 60 で検出された移動量に応じて、登録情報記憶部 40 に記憶された該被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータ種別に対応した制御方向の制御情報を出力する。この制御情報は、6 軸方向の少なくとも 1 つの方向の制御情報である。

#### 【0038】

図 2 に、登録情報記憶部に記憶される登録情報の構造の例を模式的に示す。ここで、登録情報は、登録部 50 により照合処理に先立って登録される。そして、各登録情報は、パラメータ種別に対応して登録される。入力装置 10 は、このパラメータ種別に対応した制御方向の制御情報を出力することになる。例えば第 1 の登録情報が第 1 のパラメータに関連付けられて登録されているものとする。この場合、取り込まれた画像を各登録情報と照合した結果、第 1 の登録情報が該画像に対応すると判断されたとき、取り込まれた画像を用いて検出された移動量に応じて第 1 のパラメータに対応する制御方向の制御情報が出力される。

#### 【0039】

図 3 に、6 軸方向の制御情報の説明図を示す。6 軸方向の制御情報とは、画像

取込部 20 の検出面（センサ面）22 上（又は検出面と平行な平面上）の互いに直交する X 軸及び Y 軸（第 1 及び第 2 の軸）方向の位置 X、Y、該検出面に垂直な方向の Z 軸（第 3 の軸）方向の位置 Z、X 軸方向の軸回りの回転角度  $\alpha$ 、Y 軸方向の軸回りの回転角度  $\gamma$ 、Z 軸方向の軸回りの回転角度  $\beta$  の 6 軸方向について指示される情報である。X 軸方向の位置 X、Y 軸方向の位置 Y、Z 軸方向の位置 Z、X 軸方向の軸回りの回転角度  $\alpha$ 、Z 軸方向の軸回りの回転角度  $\beta$ 、Y 軸方向の軸回りの回転角度  $\gamma$  には、それぞれ図 3 に示すように（+）方向及び（-）方向が規定される。

#### 【0040】

次に、入力装置について具体的に説明する。なお以下に述べる入力装置は、指紋センサを用いるが、本発明はこれに限定されるものではない。

#### 【0041】

図 4 に、指紋センサを用いた入力装置の外観構成の概要を示す。ここでは、本実施形態における入力装置が、IC カード（広義には、情報装置）100 に実装される場合を示している。IC カード 100 は、内部に CPU やメモリ素子を有する。これにより、IC カード 100 では、機密保持性を向上させると共に、情報処理による高度な情報をより多くの記憶させることが可能となる。そして、本実施形態における入力装置を用いることで、超小型かつ超軽量の構成で、ユーザの多様な操作を反映させた情報処理を行うことができる。

#### 【0042】

図 4 において、入力装置としての指紋センサの検出面 22 に、指紋パターンが形成されたユーザの指（広義には、被検出物）102 を接触させることにより、指紋画像が取り込まれる。そして、検出面 22 上に規定される 3 次元空間において検出されたユーザによる指 102 の 6 軸方向の移動により、対応する制御情報が出力される。IC カード 100 では、該制御情報に基づく処理が行われる。例えば IC カード 100 に液晶パネルが設けられている場合には、液晶パネルに表示されるポインタの移動や表示画像のスクロール等の表示制御が行われる。なお入力装置が 3 次元 CAD 装置に適用される場合には、操作対象の物体の回転或いは視点の移動の制御が行われることになる。

**【0043】**

図5に、入力装置のハードウェア構成例を示す。入力装置120では、バス122に、CPU124、ROM126、RAM128、指紋センサインタフェース（InterFace：I/F）回路130が接続される。指紋センサI/F回路130には、指紋センサ132が接続される。またバス122にUSB I/F回路134が接続される。USB I/F回路134は、外部でパソコン140等のUSB規格上のホスト装置若しくはペリフェラル装置に接続される。

**【0044】**

ここで主に指紋センサ132及び指紋センサI/F回路130により、図1に示す画像取込部20の機能が実現される。指紋センサ132により取り込まれた指紋画像は、指紋センサI/F回路130を介してRAM128に蓄積される。CPU124と、ROM126若しくはRAM128に格納されたソフトウェアプログラムとにより、図1に示す取込画像解析部32を含む画像照合部30、登録画像解析部52を含む登録部50、移動検出部60及び制御情報出力部70の機能が実現される。RAM128により、図1に示す登録情報記憶部40の機能が実現される。

**【0045】****1. 2 指紋センサ**

図6に、指紋センサ132の一例を示す。図6において、M本（Mは2以上の整数）の電源線200と、N本（Nは2以上の整数）の出力線202とを有する。M本の電源線200とN本の出力線202の各交点には静電容量検出素子204が設けられている。図6に示す静電容量検出素子204は、指が接触したときの閉回路として図示されており、指の凹凸パターンに依存して変化する可変容量 $C_F$ と、信号増幅素子例えば信号増幅MIS型薄膜半導体装置（以下信号増幅用TFTと略記する）206とを有する。静電容量検出素子204に指が接触していないときには、可変容量 $C_F$ の接地端側はオープン状態である。なお、可変容量 $C_F$ については後述する。

**【0046】**

M本の電源線200の各々は、対応する行に沿って配列されたN個の信号増幅

用 T F T 206 のドレイン D に接続されている。また、M 本の電源線 200 の各々は、M 個の電源用パスゲート 210 の各々を介して共通電源線 212 に接続されている。すなわち、電源用パスゲート 210 は M I S 型薄膜半導体装置にて形成され、そのソース S は電源線 200 に接続され、そのドレイン D は共通電源線 212 に接続されている。電源選択回路 220 内には、上述の M 個の電源用パスゲート 210 及び共通電源線 212 に加えて、電源用シフトレジスタ 222 が設けられている。電源用シフトレジスタ 222 の電源選択用出力線 224 に、M 個の電源用パスゲート 210 の各ゲート G が接続されている。

#### 【0047】

N 本の出力線 202 各々は、対応する列に沿って配列された M 個の信号増幅用 T F T 206 のソース S に接続されている。また、N 本の出力線 202 の各々は、N 個の出力信号用パスゲート 230 の各々を介して共通出力線 232 に接続されている。すなわち、出力信号用パスゲート 230 は M I S 型薄膜半導体装置にて形成され、そのドレイン D は出力線 202 に接続され、そのソース S は共通出力線 232 に接続されている。出力信号選択回路 240 内には、上述の N 個の出力信号用パスゲート 230 及び共通出力線 232 に加えて、出力信号用シフトレジスタ 242 が設けられている。出力信号用シフトレジスタ 242 の出力選択用出力線 244 に、出力信号用パスゲート 230 のゲート G が接続されている。

#### 【0048】

図 7 は、図 6 に示す静電容量検出素子 204 の断面図であり、指が接触されていない状態が図示されている。この静電容量検出素子 204 は、上述の信号増幅素子である信号増幅用 T F T 206 に加えて、信号検出素子 208 を有する。

#### 【0049】

図 7 において、絶縁層 250 上には、ソース領域 252 A、ドレイン領域 252 B 及びその間のチャネル領域 252 C を有する半導体膜 252 が形成されている。半導体膜 252 上にはゲート絶縁膜 254 が形成され、このゲート絶縁膜 254 を挟んでチャネル領域 252 C と対向する領域にゲート電極 256 が形成されている。この半導体膜 252、ゲート絶縁膜 254 及びゲート電極 256 で、信号増幅用 T F T 206 が構成される。なお、電源用パスゲート 210 及び出力



信号用バスゲート 230 も、信号増幅用 T F T 206 と同様にして形成される。

#### 【0050】

この信号用 T F T 206 は第一層間絶縁膜 260 により被われている。第一層間絶縁膜 260 上には、図 6 に示す出力線 202 に相当する第一配線層 262 が形成されている。この第一配線層 262 は信号用 T F T 206 のソース領域 252A に接続されている。

#### 【0051】

第一配線層 262 は第二層間絶縁膜 264 により被われている。この第二層間絶縁膜 264 上には、図 6 に示す電源線 200 に相当する第二配線層 266 が形成されている。この第二配線層 266 は、信号増幅用 T F T 206 のドレイン領域 252B に接続されている。なお、図 7 とは異なる構造として、第二配線層 266 を第一層間絶縁膜 260 上に形成し、第一配線層 262 を第二層間絶縁膜 264 上に形成してもよい。

#### 【0052】

第二層間絶縁膜 264 上にはさらに、容量検出電極 270 が形成され、それを被って容量検出誘電体膜 272 が形成されている。容量検出誘電体膜 272 は、指紋センサ 132 の最表面に位置して保護膜としても機能し、この容量検出誘電体膜 272 に指が接触される。この容量検出電極 270 及び容量検出誘電体膜 272 により、信号検出素子 208 が構成される。

#### 【0053】

##### 1. 2. 1 指紋検出動作

指紋検出は、図 7 に示す容量検出誘電体膜 272 に指を接触させることで実施される。このとき、指紋センサ 132 の起動スイッチ（例えば感圧スイッチ）42 が作動し、入力装置 120 内の電源が作動して、自動的に、指紋センサ 132 に電源が供給される。或いは、入力装置 120 をパソコン 140 にセットし、パソコン 140 の給電部より電源が供給されても良い。

#### 【0054】

本実施形態では、図 6 に示す M 本のうち選択された 1 本の電源線 200 に電源電圧を供給し、かつ、そのときの信号を、N 本のうち選択された 1 本の出力線 2

02から検出することで、 $M \times N$ 個の静電容量検出素子204から順次信号を取り出している。

#### 【0055】

指紋検出動作は大別して、(1)指紋パターンの山(凸部)が容量検出誘電体膜272に接触する場合と、(2)指紋パターンの谷(凹部)が容量検出誘電体膜272に対向する場合とがある。

#### 【0056】

(1)指紋パターンの山(凸部)が容量検出誘電体膜272に接触する場合

図8に、この場合の静電容量検出素子204の等価回路を示す。符号300は人体の指紋の山に相当し、図7の容量検出電極270と誘電体膜272を挟んで対向する接地電極300が形成されている。ここで、電源電圧 $V_{dd}$ は共通電源線212より供給される。符号 $C_T$ は、信号増幅用TFT206のトランジスタ容量であり、符号 $C_D$ は検出電極270と接地電極(指)300との間の容量である。

#### 【0057】

ここで、信号増幅用TFT206のゲート電極長を $L$  ( $\mu m$ )、ゲート電極幅を $W$  ( $\mu m$ )、ゲート絶縁膜の厚みを $t_{ox}$  ( $\mu m$ )、ゲート絶縁膜の比誘電率を $\epsilon_{ox}$ 、真空の誘電率を $\epsilon_0$ とする。このとき、トランジスタ容量 $C_T$ は、(1)式のようにになる。

#### 【0058】

$$C_T = \epsilon_0 \cdot \epsilon_{ox} \cdot L \cdot W / t_{ox} \quad \dots (1)$$

また、容量検出電極270の面積 $S$  ( $\mu m^2$ )、容量検出誘電体膜272の厚みを $t_d$  ( $\mu m$ )、容量検出誘電体膜の比誘電率を $\epsilon_d$ とする。このとき、容量 $C_D$ は、(2)式のようにになる。

#### 【0059】

$$C_D = \epsilon_0 \cdot \epsilon_d \cdot S / t_d \quad \dots (2)$$

図8の等価回路において、信号増幅用TFT206のゲートに印加される電圧 $V_{GT}$ は、次式のようにになる。

#### 【0060】

$$V_{GT} = V_{dd} / (1 + C_D / C_T) \quad \dots (3)$$

容量  $C_D$  をトランジスタ容量  $C_T$  よりも十分に大きく設定しておけば（例えば  $C_D > 10 \times C_T$ ）、(3) 式の分母は無限大となり、次式のように近似される。

#### 【0061】

$$V_{GT} \div 0 \quad \dots (4)$$

この結果、信号増幅用 T F T 206 は、そのゲートにほとんど電圧がかからないためオフ状態となる。よって、信号増幅用 T F T 206 のソースドレイン間に流れる電流  $I$  は極めて小さくなる。この電流  $I$  を測定することで、測定箇所が指紋パターンの山（凸部）であることが判定できる。

#### 【0062】

(2) 指紋パターンの谷（凹部）が容量検出誘電体膜 272 に対向する場合

図 9 に、この場合の静電容量検出素子 204 の等価回路を示す。符号 302 が人体の指紋の谷に相当する。この場合は、図 8 に示す容量  $C_D$  に加えて、誘電体膜 272 と指紋の谷との間に、空気を誘電体とする新たな容量  $C_A$  が形成される。

#### 【0063】

図 9 の等価回路において、信号増幅用 T F T 206 のゲートに印加される電圧  $V_{GV}$  は、次式のようにになる。

$$V_{GV} = V_{dd} / \{ [1 + (1 / C_T)] \times 1 / [ (1 / C_D) + (1 / C_A) ] \} \quad \dots (5)$$

容量  $C_D$  をトランジスタ容量  $C_T$  よりも十分に大きく設定しておけば（例えば  $C_D > 10 \times C_T$ ）、(5) 式は次式のように近似される。

#### 【0064】

$$V_{GV} \div V_{dd} / [1 + (C_A / C_T)] \quad \dots (6)$$

さらに、トランジスタ容量  $C_T$  を、指紋の谷により形成される容量  $C_A$  よりも十分に大きくしておけば（例えば  $C_T > 10 \times C_A$ ）、(6) 式は次式のように近似される。

#### 【0065】

$$V_{GV} \doteq V_{dd} \cdots (7)$$

この結果、信号増幅用 T F T 206 は、そのゲートに電源電圧  $V_{dd}$  がかかるためオン状態となる。よって、信号増幅用 T F T 206 のソースドレイン間に流れる電流  $I$  は極めて大きくなる。この電流  $I$  を測定することで、測定箇所が指紋パターンの谷（凹部）であることが判定できる。

#### 【0066】

このように、図 6 に示す可変容量  $C_F$  は、指紋の山が容量検出誘電体膜 272 に接触した時は容量  $C_D$  となり、指紋の谷が容量検出誘電体膜 272 に対向としたときは容量  $C_D$  と容量  $C_A$  との和となり、指紋の凹凸に従って容量が変化する。この指紋の凹凸に従った容量変化に基づく電流を検出することで、指紋の山または谷を検出できる。

#### 【0067】

以上の動作を、 $M \times N$  個の静電容量検出素子 204 にて時分割で実施することで、指紋パターンを検出することが可能となる。より具体的には、第 1 行の各列に位置する静電容量検出素子を順に指紋の凹凸を検出した後、第 2 行の指紋の凹凸を検出するといったように、ピクセルごとに指紋の凹凸を検出していく。その結果、例えば図 10 (A)、(B) に示すような指紋画像を得ることができる。本実施形態では、この指紋センサ 132 を用いて周期的に指紋画像を取り込む。

#### 【0068】

なお、電源電圧  $V_{dd}$  に正電源を用いる場合には、ゲート電圧がゼロ近傍でドレイン電流が流れないエンハンスメント型 N 型トランジスタにて、信号増幅用 T F T 206 を形成すればよい。 $C_D > 10 \times C_T$  を満たす場合には、信号増幅用 T F T 206 の伝達特性におけるドレイン電流が最小値となるゲート電圧（最小ゲート電圧）を  $V_{min}$  としたとき、 $0 < V_{min} < 0.1 \times V_{dd}$  を満たせばよい。

#### 【0069】

電源電圧  $V_{dd}$  に負電源を用いる場合には、ゲート電圧がゼロ近傍でドレイン電流が流れないエンハンスメント型 P 型トランジスタにて、信号増幅用 T F T 206 を形成すればよい。 $C_D > 10 \times C_T$  を満たす場合には、信号増幅用 T F T

206の伝達特性におけるドレイン電流が最小値となるゲート電圧（最小ゲート電圧）を $V_{min}$ としたとき、 $0.1 \times V_{dd} < V_{min} < 0$ を満たせばよい。

#### 【0070】

本実施形態では、このようにして取り込まれた指紋画像を用いて制御情報を出力する。この際、取り込まれた指紋画像の特徴点を用いて登録された本人であるか否かの認証を行った後に、当該指紋画像の特徴点を用いて移動検出を行うことで、機密保持性を維持しつつ、処理負荷を軽減することができる。

#### 【0071】

図10（A）、（B）に、指紋の特徴点の一例を示す。図10（A）は、指紋の分岐点の一例を示す。図10（B）は、指紋の端点の一例を示す。指紋センサ132で取り込まれた指紋画像について、例えば指紋の分岐点が抽出される。図10（A）、（B）では、指紋画像は、指紋の凸部である稜線の形態を表している。ここで指紋の分岐点は、指紋の稜線が2以上の稜線に分岐する部分である。また指紋の端点は、指紋の稜線が終端する部分である。

#### 【0072】

指紋の形態が同一となることがないため、その分岐点又は端点の分布も個人によって異なる。したがって、指紋画像の分岐点又は端点を求めることができれば、求めた分岐点又は端点の分布のみを比較すればよいので、比較すべき情報量が少なくなり比較処理の負荷を軽減することができる。

#### 【0073】

##### 1. 3 動作フロー

次に、上述した指紋センサを用いた入力装置120の処理について説明する。以下では、ユーザの各指に対し、各指の指紋画像の特徴点情報をパラメータ種別に割り当てる場合について説明する。この場合、ユーザは、制御指示を行いたい方向に割り当てた指を指紋センサ上で所定の方法に移動させることにより、制御情報（操作情報）を出力させることができる。

#### 【0074】

図11に、登録情報の登録内容の一例を示す。まず、ユーザ（第1のユーザ）の人差し指（第1の指）の指紋画像の特徴点情報（第1の特徴点情報。図2では

第1の登録情報)が、パラメータ種別X、Y(図2では第1のパラメータ。第1のパラメータ種別)に割り当てて登録されている。パラメータ種別X、Yは、図3に示すセンサ面上で規定される互いに垂直な2軸(第1及び第2の軸)方向のパラメータである。したがって、自分の人差し指の指紋画像を登録したユーザは、その人差し指を、図4、図6～図9に示す構成の指紋センサのセンサ面に押し当て、所定の方法に移動させることで、その移動量に応じてX軸方向又はY軸方向の制御情報を生成させることができる。またその一方で、人差し指の指紋画像を登録した本人以外は、その制御情報を生成させることができないことを意味する。これにより、上述した指紋センサを用いた本実施形態における入力装置が適用された情報装置の機密保持性を向上させることができるようになる。

#### 【0075】

同様に、ユーザ(第1のユーザ)の中指(第2の指)の指紋画像の特徴点情報(第2の特徴点情報。図2では第2の登録情報)が、パラメータ種別Z、 $\beta$ (図2では第2のパラメータ。第2のパラメータ種別)に割り当てて登録されている。パラメータ種別Zは、図3に示すセンサ面に垂直な軸(第3の軸)方向のパラメータである。パラメータ種別 $\beta$ は、このZ軸方向の軸回りの回転方向のパラメータである。したがって、自分の中指の指紋画像を登録したユーザは、その中指を、図4、図6～図9に示す構成の指紋センサのセンサ面に押し当て、所定の方法に移動させることで、その移動量に応じてZ軸方向又はZ軸方向の軸回りの回転方向の制御情報を生成させることができる。またその一方で、中指の指紋画像を登録した本人以外は、その制御情報を生成させることができず、機密保持性の向上に貢献することができる。

#### 【0076】

同様に、薬指の指紋画像の特徴点情報(第3の特徴点情報。図2では第3の登録情報)が、パラメータ種別 $\alpha$ 、 $\gamma$ (図2では第3のパラメータ)に割り当てて登録されている。パラメータ種別 $\alpha$ は、図3に示すセンサ面上のX軸方向の軸回りの回転方向のパラメータである。パラメータ種別 $\gamma$ は、図3に示すセンサ面上のY軸方向の軸回りの回転方向のパラメータである。したがって、自分の薬指の指紋画像を登録したユーザは、その薬指を、図4、図6～図9に示す構成の指紋

センサのセンサ面に押し当て、所定の方向に移動させることで、その移動量に応じてX軸又はY軸方向の軸回りの回転方向の制御情報を生成させることができる。またその一方で、薬指の指紋画像を登録した本人以外は、その制御情報を生成させることができず、同様にして機密保持性の向上に貢献することができる。

#### 【0077】

このように入力装置では、図11に示したように予め登録された登録情報を用いて、登録情報の登録者の認証を行い、認証されたときにのみ予め当該登録情報に関連付けられたパラメータ種別に対応した制御情報を出力する。したがって、指紋センサを用いた入力装置は、超小型化・超軽量化によりICカード等の携帯型の情報装置に適用することが可能となる。さらに、指紋センサ上で指を移動させるだけで6軸方向の制御指示を行うことができるため、これまで以上に操作性を向上させることができる。その上、登録された本人以外では制御情報を生成させることができないため、入力装置が適用される情報装置の機密保持性を向上させることができる。

#### 【0078】

図12に、本実施形態における入力装置の認証処理のフローの一例を示す。図12に示す処理を実行するためのプログラムが、図5に示すROM126又はRAM128に格納される。CPU124は、このプログラムにしたがって処理を行う。

#### 【0079】

まずCPU124は、変数*i*（*i*は自然数）を初期化する（ステップS400）。

#### 【0080】

次に、CPU124は、記録媒体例えば図5に示すRAM128に格納されている登録情報の中から第*i*の特徴点情報（広義には第*i*の登録情報）を読み出す（ステップS401）。

#### 【0081】

そして、CPU124は、第*i*の特徴点情報を用いて、指紋センサ132により取り込まれた指紋画像との照合を行う（ステップS402）。このときCPU

124は、取り込まれた指紋画像の特徴点を抽出し、抽出した指紋画像の特徴点と、第*i*の特徴点情報とを比較して、各特徴点の位置又はその分布が所与の誤差範囲内で一致するか否かを判別する。その結果、CPU124は、取り込まれた指紋画像が第*i*の特徴点情報の登録者のものであると判断したとき（ステップS402：Y）、登録者と認定し（ステップS403）、その旨を表示するなどして、一連の認証処理を終了する（エンド）。

#### 【0082】

一方、ステップS402において、CPU124は、取り込まれた指紋画像が第*i*の特徴点情報の登録者のものではないと判断したとき（ステップS402：N）、さらに認証処理を続行するために、次の特徴点情報があるか否かを判別する（ステップS404）。

#### 【0083】

次の特徴点情報がないと判別されたとき（ステップS404：Y）、非登録者と認定し（ステップS405）、その旨を表示するなどして、一連の認証処理を終了する（エンド）。この場合、制御情報が生成されないため、登録者以外の者が制御指示を行うことができない。

#### 【0084】

ステップS404において、次の特徴点情報があると判別されたとき（ステップS404：N）、変数*i*をインクリメントし（ステップS406）、ステップS401に戻って、第*i*の特徴点情報の読み出しを行う。

#### 【0085】

以上のように、取り込まれた指紋画像に対し、登録情報の検索を行い、登録者のものと認定されたときのみ、制御情報を出力させる。

#### 【0086】

また、本実施形態における入力装置では、このような登録者本人のものであるかについての認証結果を受けて、以下に示す処理を行って制御情報を出力する。

#### 【0087】

図13及び図14に、本実施形態における入力装置の制御情報の生成フローの一例を示す。図13及び図14に示す処理を実行するためのプログラムが、RO



M126又はRAM128に格納される。CPU124は、このプログラムにしたがって処理を行う。

#### 【0088】

まず入力装置では、登録モードへの移行指示があったか否かを判別する（ステップS450）。

#### 【0089】

例えばユーザから登録モードへの移行指示があったとき（ステップS450：Y）、入力装置は登録モードへ移行する（ステップS451）。登録モードは、図11に示すように、パラメータ種別に対応して登録情報の登録処理を行うモードである。

#### 【0090】

図15に、登録モードにおける登録処理の一例を示す。この場合も、図15に示す処理を実行するためのプログラムが、図5に示すROM126又はRAM128に格納される。CPU124は、このプログラムにしたがって処理を行う。

#### 【0091】

登録モードにおいては、取り込み対象のユーザの指の指紋の登録処理が行われる。この登録処理において、登録された指紋の画像の特徴点が抽出され、図11に示すような特徴点情報が登録情報としてパラメータ種別に対応して登録される。

#### 【0092】

入力装置では、最初に出力パラメータごとに画像登録が行われる。ここでは、例えばX、Y用に入差し指の指紋、 $\beta$ 、Z用には中指の指紋、 $\alpha$ 、 $\gamma$ 用に薬指の指紋により制御情報を生成する場合を例に説明する。

#### 【0093】

まず、入力装置では、出力パラメータをX、Yとする画像登録が行われる。そこで、入力装置では、例えばユーザの入差し指の指紋の登録を行う（ステップS480）。ユーザが入差し指を指紋センサ132のセンサ面（検出面）に押し当てると、センサ面に接触する指紋の画像が取り込まれる。CPU124は、指紋センサI/F回路130を介して指紋センサ132により指紋画像を取り込み、

当該指紋画像の特徴点を抽出する。そしてCPU124は、抽出した特徴点の位置情報又はその位置の分布についての特徴点情報を登録情報として、パラメータ種別X、Yに対応して登録情報記憶部40として機能するRAM128に登録する。

#### 【0094】

次に、入力装置では、出力パラメータを $\beta$ 、Zとする画像登録が行われる。そこで、入力装置では、例えばユーザの中指の指紋の登録を行う（ステップS481）。ユーザが中指を指紋センサ132のセンサ面に押し当てると、センサ面に接触する指紋の画像が取り込まれる。CPU124は、指紋センサI/F回路130を介して指紋センサ132により指紋画像を取り込み、当該指紋画像の特徴点を抽出する。そしてCPU124は、抽出した特徴点の位置又はその位置の分布についての特徴点情報を登録情報として、パラメータ種別Z、 $\beta$ に対応してRAM128に登録する。

#### 【0095】

そして、入力装置では、出力パラメータを $\alpha$ 、 $\gamma$ とする画像登録が行われる。そこで、入力装置では、例えばユーザの薬指の指紋の登録を行う（ステップS482）。ユーザが薬指を指紋センサ132のセンサ面に押し当てると、センサ面に接触する指紋の画像が取り込まれる。CPU124は、指紋センサI/F回路130を介して指紋センサ132により指紋画像を取り込み、当該指紋画像の特徴点を抽出する。そしてCPU124は、抽出した特徴点の位置又はその位置の分布についての特徴点情報を登録情報として、パラメータ種別 $\alpha$ 、 $\gamma$ に対応してRAM128に登録する。

#### 【0096】

その後、登録処理を終了する（エンド）。

#### 【0097】

図15では人差し指、中指、薬指の順に指紋の登録が行われるが、ユーザの指示により、いずれか1つの指、若しくは4つ以上の指の指紋の登録が行われるようにしても良い。また、その登録順序を任意に変更できるようにすることも可能である。さらに、指紋の登録を行うたびに、割り当てるパラメータ種別を指定で

きるようにすることも可能である。また登録された情報はEEPROMなどの不揮発性の記録媒体に格納することができる。またインタフェース回路130を介し、外部の記録媒体に格納しても良い。

#### 【0098】

図13に戻って説明を続ける。ステップS450において、登録モードへの移行指示がないとき（ステップS451）、図12に示す認証処理で登録者と認証されたことを条件に、センサ上に人差し指があるか否かを検出する（ステップS452）。すなわち、登録者と認証された人差し指がセンサ上にあるか否かを検出する。例えばCPU124は、指紋センサにより取り込まれた指紋画像の特徴点を抽出し、図12に示す認証処理において第1の特徴点情報との間で所与の誤差範囲内で一致したとき、第1の特徴点情報に対応した人差し指がセンサ上にあると判別することができる。

#### 【0099】

その結果CPU124が、登録者の人差し指がセンサ上にあると判別したとき（ステップS452：Y）、その人差し指が左右（X軸）方向に移動したか否かを判別する（ステップS453）。その際、CPU124は、例えば指紋センサの検出エリア内の基準位置に対し、取り込まれた人差し指の指紋画像の指紋センサの検出エリア内の位置がX軸方向にずれた距離を検出する。

#### 【0100】

図16に、指紋センサの検出エリア内で指紋画像の位置を特定する手法を説明するための図である。指紋センサ132により、検出エリア500内でX軸及びY軸方向で走査されて、図16に示す位置において指紋画像530が取り込まれたものとする。ここで指紋画像530の輪郭のX軸方向の最大値及び最小値を $X_E$ 、 $X_S$ 、Y軸方向の最大値及び最小値を $Y_E$ 、 $Y_S$ とする。図13に示すX軸方向の移動を検出するための指紋画像の検出エリア500内での位置（X，Y）は、例えば（ $X_S$ ， $Y_S$ ）や、（ $X_E$ ， $Y_E$ ）や、 $((X_S + X_E) / 2, (Y_S + Y_E) / 2)$ とすることができる。いずれの方法によっても、取り込まれた指紋画像のX軸及びY軸方向の位置を特定することができる。

#### 【0101】

したがって、検出エリア500内での基準位置に対して、このようにして特定された指紋画像のX軸及びY軸方向の位置とのずれを比較することで、その移動量を求めることが可能となる。

#### 【0102】

また、ステップS453において、人差し指が左右方向の移動については、CPU124が、周期的に指紋センサで取り込まれる人差し指の指紋画像の特徴点を、2つのフレームの指紋画像同士で比較し、対応する特徴点がX軸方向にずれた距離を検出することで求めることも可能である。

#### 【0103】

図17に、指紋画像の特徴点を用いた移動検出原理を説明するための図を示す。フレームfにおいて取り込まれた人差し指の指紋画像から抽出された特徴点 $P_r$ 、 $Q_r$ 、 $R_r$ が、フレーム $(f+n)$ （nは自然数）において取り込まれた人差し指の指紋画像の特徴点P、Q、Rの位置に移動したものとする。CPU124では、3以上の抽出された特徴点のうち少なくとも特徴点 $P_f$ 、 $Q_f$ 、 $R_f$ の3点が、それぞれ対応する特徴点 $P_{f+1}$ 、 $Q_{f+1}$ 、 $R_{f+1}$ に一致するようにX軸方向及びY軸方向の移動させて、そのずれを $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ として検出することができる。

#### 【0104】

このようにしてセンサ上を人差し指が左右方向に移動したと判別されたとき（ステップS453：Y）、CPU124は、人差し指の登録情報に関連付けられて記憶されたパラメータ種別X、Yのうち、検出されたX軸方向の移動に対応したパラメータ種別Xに対応して、その検出された移動量に応じた制御情報 $\Delta X$ を出力する（又は生成する）（ステップS454）。

#### 【0105】

ステップS453において、センサ上を人差し指が左右方向に移動していないと判別されたとき（ステップS453：N）、又はステップS454で制御情報 $\Delta X$ が出力されると、続いてCPU124は、その人差し指が上下（Y軸）方向に移動したか否かを判別する（ステップS455）。

#### 【0106】

センサ上を人差し指が上下方向に移動したと判別されたとき（ステップS455：Y）、CPU124は、人差し指の登録情報に関連付けられて記憶されたパラメータ種別X、Yのうち、検出されたY軸方向の移動に対応したパラメータ種別Yに対応して、その検出された移動量に応じた制御情報 $\Delta Y$ を出力する（又は生成する）（ステップS456）。なお、Y軸方向の移動の検出は、X軸方向と同様の原理で行うことができる。

#### 【0107】

ステップS455において、センサ上を人差し指が上下方向に移動していないと判別されたとき（ステップS455：N）、又はステップS456で制御情報 $\Delta Y$ が出力されると、ステップS450に戻る。

#### 【0108】

図13のステップS452において、CPU124が、登録者の人差し指がセンサ上にないと判別したとき（ステップS452：N）、登録者と認証された中指がセンサ上にあるか否かを検出する（ステップS457）。例えばCPU124は、指紋センサにより取り込まれた指紋画像の特徴点を抽出し、図12に示す認証処理において第2の特徴点情報との間で所与の誤差範囲内で一致したとき、第2の特徴点情報に対応した中指がセンサ上にあると判別することができる。

#### 【0109】

その結果CPU124が、登録者の中指がセンサ上にあると判別したとき（ステップS457：Y）、その中指が左右（X軸）方向に移動したか否かを判別する（ステップS458）。その際、CPU124は、ステップS453と同様に、X軸方向の移動を検出することができる。

#### 【0110】

センサ上を中指が左右方向に移動したと判別されたとき（ステップS458：Y）、CPU124は、中指の登録情報に関連付けられて記憶されたパラメータ種別Z、 $\beta$ のうち、検出されたX軸方向の移動に対応したパラメータ種別 $\beta$ に対応して、その検出された移動量に応じた制御情報 $\beta$ を出力する（又は生成する）（ステップS459）。

#### 【0111】

ステップ S 4 5 8 において、センサ上を中指が左右方向に移動していないと判別されたとき（ステップ S 4 5 8 : N）、又はステップ S 4 5 9 で制御情報  $\beta$  が出力されると、続いて CPU 1 2 4 は、その中指が上下（Y 軸）方向に移動したか否かを判別する（ステップ S 4 6 0）。

#### 【0112】

センサ上を中指が上下方向に移動したと判別されたとき（ステップ S 4 6 0 : Y）、CPU 1 2 4 は、中指の登録情報に関連付けられて記憶されたパラメータ種別 Z、 $\beta$  のうち、検出された Y 軸方向の移動に対応したパラメータ種別 Z に対応して、その検出された移動量に応じた制御情報  $\Delta Z$  を出力する（又は生成する）（ステップ S 4 6 1）。なお、Y 軸方向の移動の検出は、X 軸方向と同様の原理で行うことができる。

#### 【0113】

ステップ S 4 6 0 において、センサ上を中指が上下方向に移動していないと判別されたとき（ステップ S 4 6 0 : N）、又はステップ S 4 6 1 で制御情報  $\Delta Z$  が出力されると、ステップ S 4 5 0 に戻る。

#### 【0114】

一方、ステップ S 4 5 7 において、CPU 1 2 4 が、登録者の薬指がセンサ上にないと判別したとき（ステップ S 4 5 7 : N）、登録者と認証された薬指がセンサ上にあるか否かを検出する（ステップ S 4 6 2）。例えば CPU 1 2 4 は、指紋センサにより取り込まれた指紋画像の特徴点を抽出し、図 1 2 に示す認証処理において第 3 の特徴点情報との間で所与の誤差範囲内で一致したとき、第 3 の特徴点情報に対応した薬指がセンサ上にあると判別することができる。

#### 【0115】

その結果 CPU 1 2 4 が、登録者の薬指がセンサ上にあると判別したとき（ステップ S 4 6 2 : Y）、その薬指が左右（X 軸）方向に移動したか否かを判別する（ステップ S 4 6 3）。その際、CPU 1 2 4 は、ステップ S 4 5 3 と同様に、X 軸方向の移動を検出することができる。

#### 【0116】

センサ上を薬指が左右方向に移動したと判別されたとき（ステップ S 4 6 5 :

Y)、CPU124は、薬指の登録情報に関連付けられて記憶されたパラメータ種別 $\alpha$ 、 $\gamma$ のうち、検出されたX軸方向の移動に対応したパラメータ種別 $\gamma$ に対応して、その検出された移動量に応じた制御情報 $\gamma$ を出力する(又は生成する)(ステップS464)。

#### 【0117】

ステップS463において、センサ上を薬指が左右方向に移動していないと判別されたとき(ステップS463:N)、又はステップS464で制御情報 $\gamma$ が出力されると、続いてCPU124は、その薬指が上下(Y軸)方向に移動したか否かを判別する(ステップS465)。

#### 【0118】

センサ上を薬指が上下方向に移動したと判別されたとき(ステップS465:Y)、CPU124は、薬指の登録情報に関連付けられて記憶されたパラメータ種別 $\alpha$ 、 $\gamma$ のうち、検出されたY軸方向の移動に対応したパラメータ種別 $\alpha$ に対応して、その検出された移動量に応じた制御情報 $\alpha$ を出力する(又は生成する)(ステップS466)。なお、Y軸方向の移動の検出は、X軸方向と同様の原理で行うことができる。

#### 【0119】

ステップS465において、センサ上を薬指が上下方向に移動していないと判別されたとき(ステップS465:N)、又はステップS466で制御情報 $\alpha$ が出力されると、ステップS450に戻る。

#### 【0120】

またステップS462において、CPU124が登録者の薬指がセンサ上にないと判別したとき(ステップS462:N)、終了する場合には(ステップS467:Y)、一連の処理を終了する(エンド)が、ステップS467で終了しない場合には(ステップS467:N)、ステップS450に戻る。

#### 【0121】

以上のようにして、登録情報(特徴点情報)に基づいて登録者と認証された指紋画像を用いて、該指紋画像の移動に応じて当該登録情報に関連付けられたパラメータ種別に対応した制御情報を出力する。

## 【0 1 2 2】

なお上述の実施形態では、画像の特徴点を用いて、画像の移動を検出する場合について説明したが、これに限定されるものではない。画像の重心位置により画像の移動を検出することも可能である。

## 【0 1 2 3】

図 1 8 に、指紋画像の重心位置について説明する図を示す。ここでは、図 6 ～ 図 9 に示す構成の指紋センサを用いている。検出エリア 5 0 0 内の指紋画像 5 3 0 が取り込まれる際、指紋センサ 1 3 2 では、X 軸方向については、指紋の山又は谷の検出が開始される出力線 O 1 と、指紋の山又は谷が検出されなくなる出力線 O 2 とにより、指紋の山又は谷が検出される出力線の数 O c を特定することができる。Y 軸方向については、同様に、指紋の山又は谷の検出が開始される電源線 D 1 と、指紋の山又は谷が検出されなくなる電源線 D 2 とにより、検出される電源線の数 D c を特定することができる。したがって、出力線の数 O c と電源線の数 D c とにより、指紋画像 5 3 0 の面積と等価的な値を求めることができる。そこで、電源線 D 1 と電源線 D 2 との間のほぼ中間地点に位置する電源線 D 3 を特定し、かつ出力線 O 1 と出力線 O 2 との間のほぼ中間地点に位置する出力線 O 3 を特定することで、指紋画像 5 3 0 の重心位置 P g をより少ない処理負荷で求めることができる。

## 【0 1 2 4】

ところで、上述の実施形態では、同一ユーザについて、各指ごとに予め指紋画像の特徴点情報をパラメータ種別に割り当てる場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば以下に示す登録情報のように、相異なる複数のユーザについて、それぞれ 1 又は複数の指紋画像についての登録情報をパラメータ種別に割り当てるようにしてもよい。この場合、ユーザごとに、予め登録されたパラメータ種別に対応した制御方向の制御情報のみを生成することができるので、複数のユーザが使用する情報装置に適用される場合であっても、機密性を維持する入力装置を提供することができる。

## 【0 1 2 5】

図 1 9 に、登録情報の登録内容の他の例を示す。すなわち、ユーザ A（第 1 の



ユーザ) の人差し指 (第 1 の指) の指紋画像の特徴点情報が、パラメータ種別 X、Y (第 1 のパラメータ種別) に割り当てて登録されている。したがって、ユーザ A は、自分の人差し指を、図 4、図 6 ~ 図 9 に示す構成の指紋センサのセンサ面に押し当て、所定の方法に移動させることで、その移動量に応じて X 軸方向又は Y 軸方向の制御情報を生成させることができる。またその一方で、ユーザ A 以外の他のユーザは、その制御情報を生成させることができないことを意味する。

#### 【0 1 2 6】

同様にして、ユーザ A とは別人のユーザ B (第 2 のユーザ) の中指 (第 3 の指) の指紋画像の特徴点情報が、パラメータ種別 Z、 $\beta$  (第 3 のパラメータ種別) に割り当てて登録されている。したがって、ユーザ B は、その中指を、図 4、図 6 ~ 図 9 に示す構成の指紋センサのセンサ面に押し当て、所定の方法に移動させることで、その移動量に応じて Z 軸方向又は Z 軸方向の軸回りの回転方向の制御情報を生成させることができる。またその一方で、ユーザ A 等のユーザ B 以外のユーザは、その制御情報を生成させることができず、機密保持性の向上に貢献することができる。

#### 【0 1 2 7】

またユーザ C の薬指の指紋画像の特徴点情報が、パラメータ種別  $\alpha$ 、 $\gamma$  に割り当てて登録されている。したがって、ユーザ C は、その薬指を、図 4、図 6 ~ 図 9 に示す構成の指紋センサのセンサ面に押し当て、所定の方法に移動させることで、その移動量に応じて X 軸又は Y 軸方向の軸回りの回転方向の制御情報を生成させることができる。

#### 【0 1 2 8】

このように複数のユーザは、それぞれ各自で登録された指以外では制御情報を生成させることができず、機密保持性の向上に貢献することができる。

#### 【0 1 2 9】

なお、図 1 9 に示すように、複数のユーザがそれぞれ、複数の指を登録することができる。また指ごとにパラメータ種別を異ならせて登録することもできる。

#### 【0 1 3 0】

また、図 1 3 及び図 1 4 において、各指を左右方向又は上下方向に移動させた

ときに生成される制御情報の種類を固定的にしていたが、これに限定されるものではない。生成される制御情報の種類をユーザが指定可能に構成するようにしてもよい。この場合、例えば図13においてセンサ上の人差し指を左右方向に移動させたときに制御情報 $\Delta Y$ が生成され、上下方向に移動させたときに制御情報 $\Delta X$ が生成されることができ。また、生成される制御情報の種類も、図11又は図19に示す登録情報に関連付けて指定できるようにすることも可能である。

#### 【0131】

##### 2. 情報装置

図20に、本実施形態における入力装置が適用されるICカードの構成ブロック図の一例を示す。ICカード600は、上述した指紋センサを用いた入力装置610と、画像生成部（広義には所定の制御対象の制御処理を行う処理部）620と、表示部630とを含む。入力装置610は、図1又は図5で説明した入力装置である。画像生成部620は、CPU、及びROM又はRAMに格納されたソフトウェアプログラムにより実現される。表示部630は、LCDパネル及びその駆動回路により実現される。

#### 【0132】

ここで画像生成部620は、入力装置610から出力された制御情報に基づいて画像データを生成する（広義には制御処理を行う）。より具体的には、入力装置610により6軸方向の移動指示に対応して変化する画像の画像データを生成する。表示部630は、画像生成部620で生成された画像データに基づいて画像表示を行う。

#### 【0133】

このような構成のICカード600では、ユーザが入力装置600に指の指紋画像を6軸方向に移動させて、移動指示を行うことで、表示部630に表示されるポインタを移動させたり、表示部630の画像をスクロールさせたりすることができるようになる。

#### 【0134】

なおここでは、情報装置としてICカードを例に説明したが、PDA、携帯電話、3次元CAD装置、仮想現実体験装置又は電子楽器等に本実施形態に係る入

力装置を適用することができる。

#### 【0135】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

#### 【0136】

例えば本実施形態では、指紋センサを用いた入力装置について説明したが、これに限定されるものではなく、指紋以外の2次元又は3次元の物体の画像を取り込んで同様に制御情報を出力させることができる。また検出面を有さない入力装置についても同様に適用することができる。

#### 【0137】

また、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の1の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本実施形態における入力装置の構成ブロック図。
- 【図2】 本実施形態における登録情報の概要を示す図。
- 【図3】 6軸方向の制御情報の説明図。
- 【図4】 指紋センサを用いた入力装置の概要を示す外観構成図。
- 【図5】 入力装置のハードウェア構成例を示すブロック図。
- 【図6】 指紋センサの一例を示す回路構成図。
- 【図7】 静電容量検出素子の断面図。
- 【図8】 指紋の山が接触する場合の静電容量検出素子の等価回路図。
- 【図9】 指紋の谷が対向する場合の静電容量検出素子の等価回路図。
- 【図10】 図10(A)、(B)は指紋の特徴点の一例を示す説明図。
- 【図11】 本実施形態における登録情報の内容の一例を示す図。
- 【図12】 入力装置の認証処理の一例を示すフロー図。
- 【図13】 入力装置の処理フローの一例の前半を示すフロー図。
- 【図14】 入力装置の処理フローの一例の後半を示すフロー図。
- 【図15】 入力装置の登録処理の一例を示すフロー図。

【図 16】 指紋センサの検出エリア内で指紋画像の位置を特定する手法を説明するための図。

【図 17】 指紋画像の特徴点を用いた移動検出原理を説明するための図。

【図 18】 指紋画像の重心位置について説明する図。

【図 19】 本実施形態における登録情報の内容の他の例を示す図。

【図 20】 ICカードの構成例を示すブロック図。

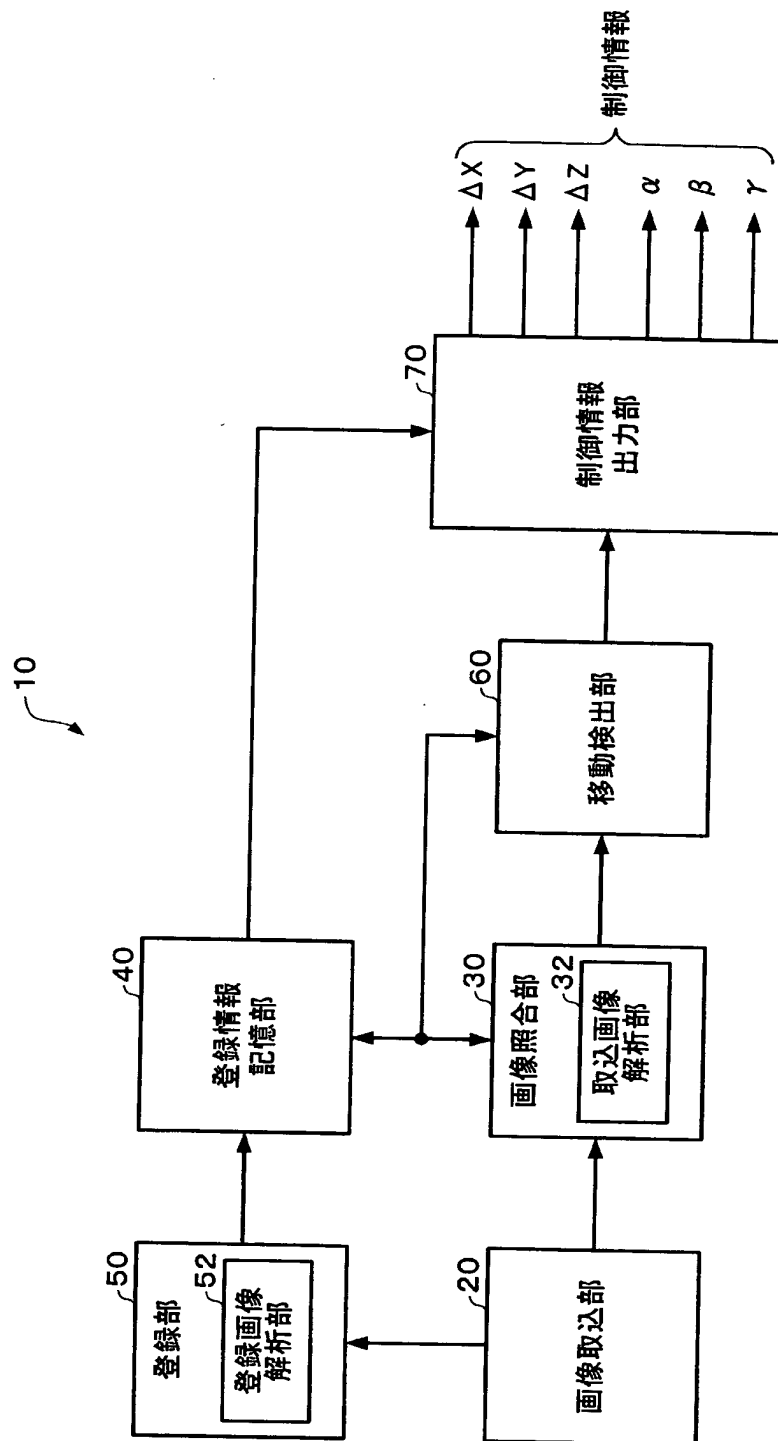
【符号の説明】

10 入力装置、 20 画像取込部、 22 検出面、 30 画像照合部、  
32 取込画像解析部、 40 登録情報記憶部、 50 登録部、 52 登録画像解析部、  
60 移動検出部、 70 制御情報出力部、 100 IC  
カード、 102 指、 122 バス、 124 CPU、 126 ROM  
、 128 RAM、 130 指紋センサ I/F 回路、 132 指紋センサ  
、 134 USB I/F 回路、 140 パソコン

【書類名】

図面

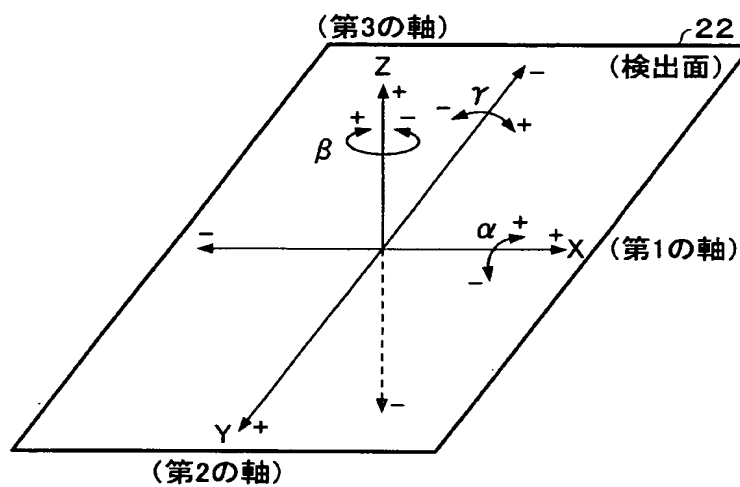
【図 1】



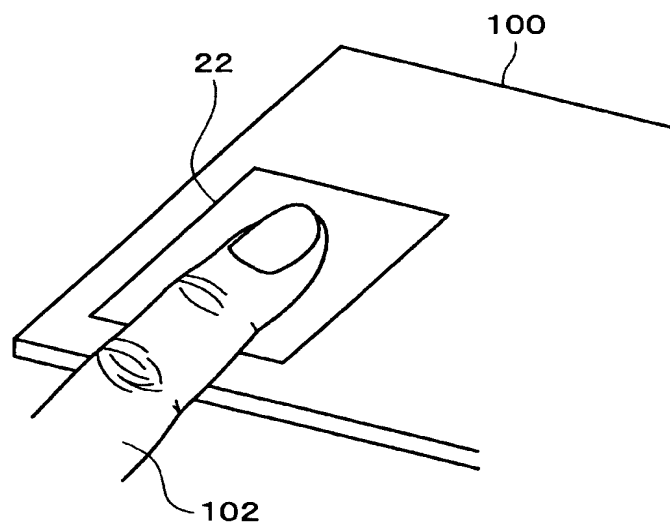
【図 2】

パラメータ種別	登録情報
第1のパラメータ	第1の登録情報
第2のパラメータ	第2の登録情報
⋮	⋮

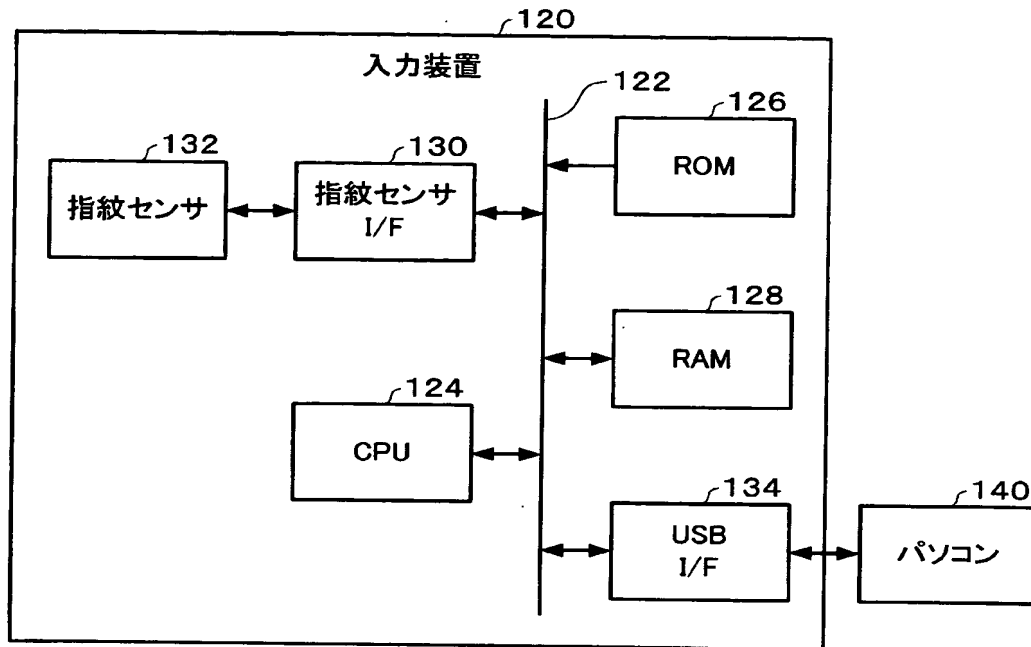
【図 3】



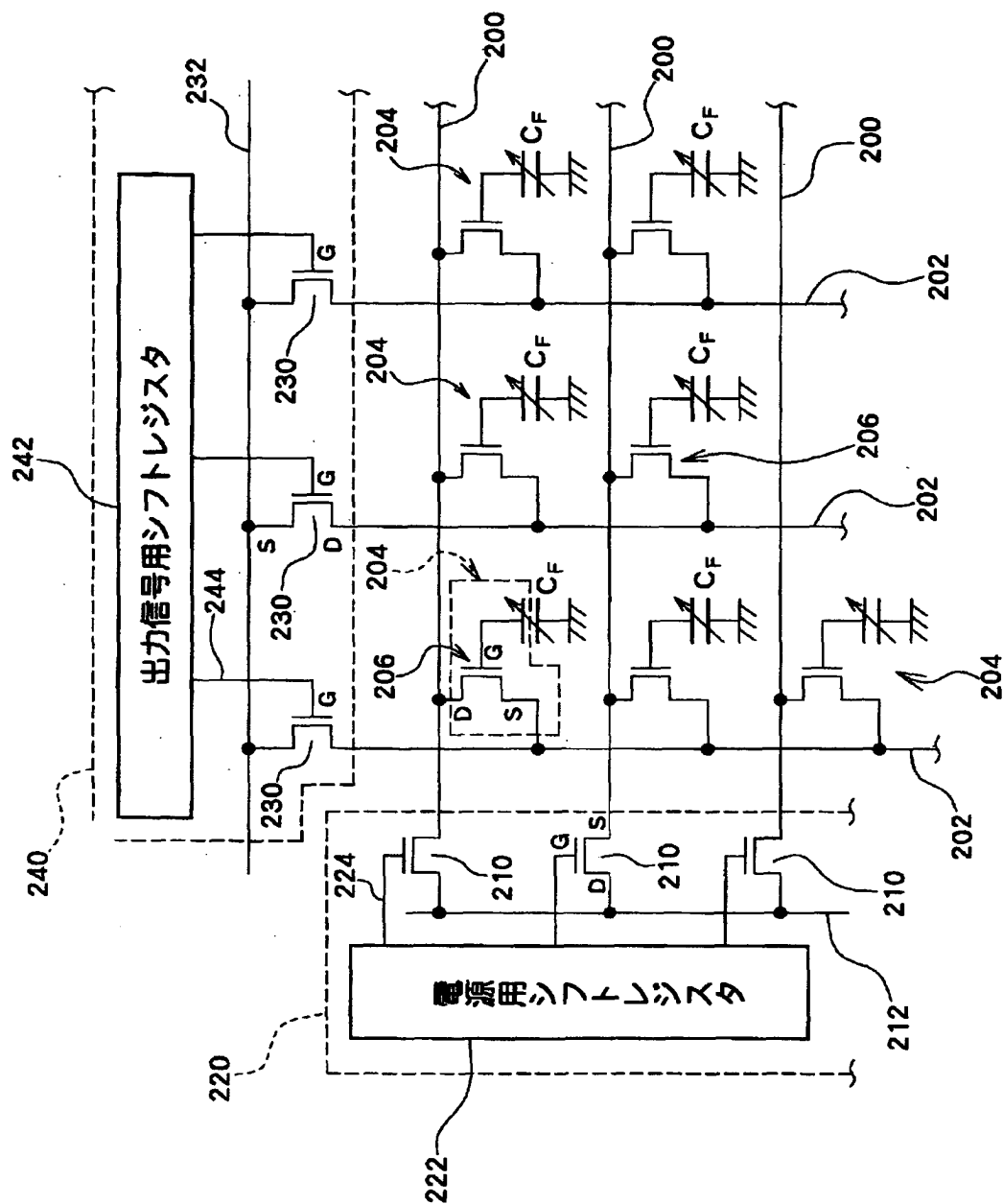
【図 4】



【図 5】

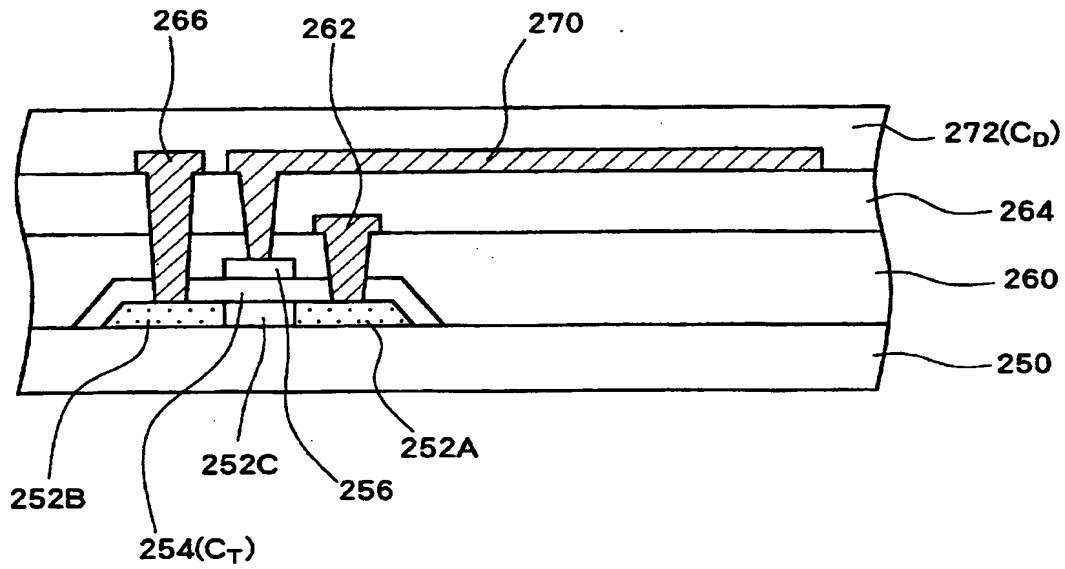


【図6】

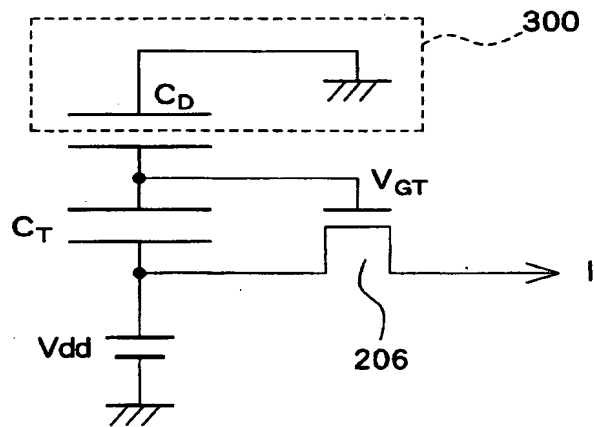




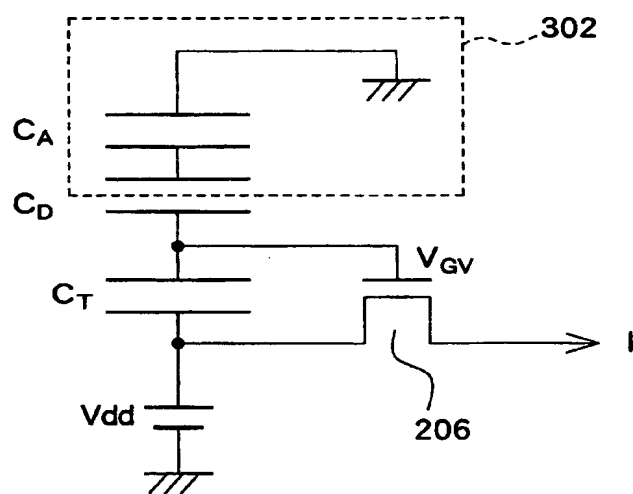
【図 7】



【図 8】

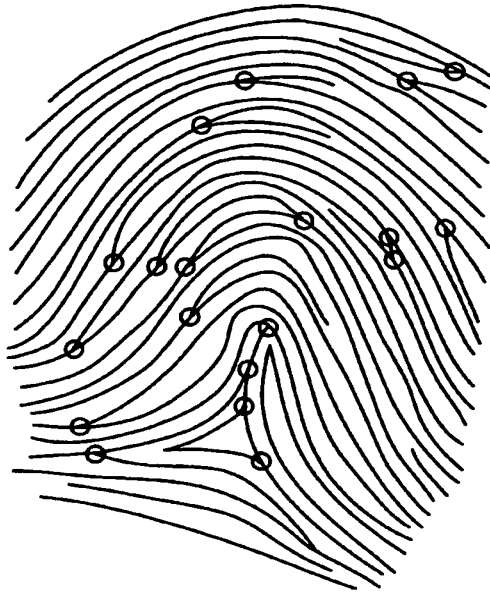


【図 9】

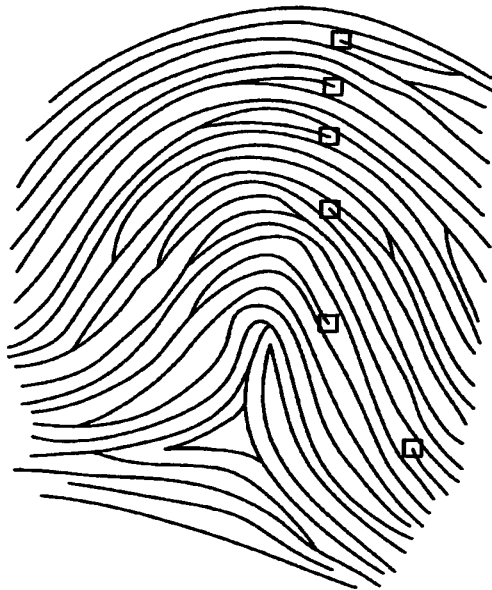


【図 10】

(A)



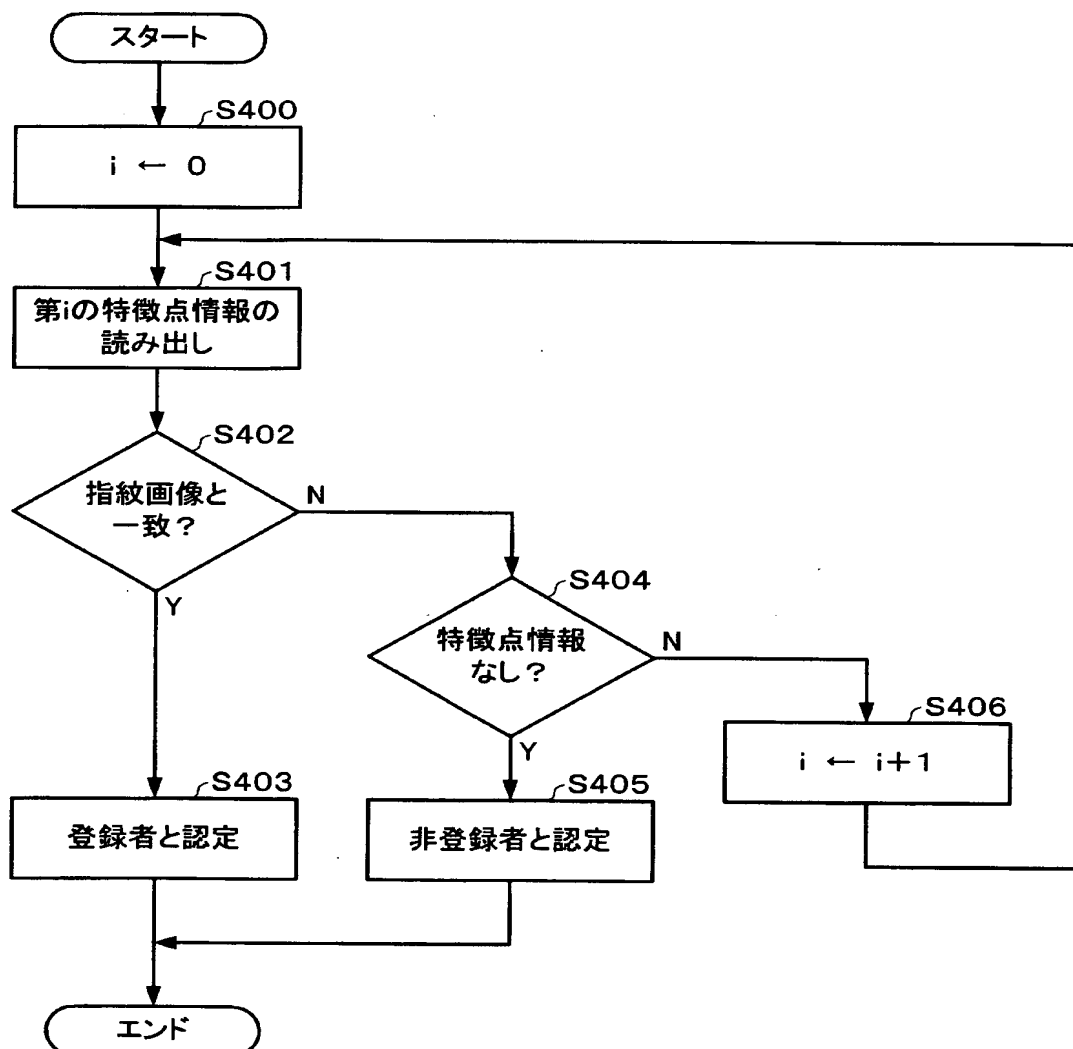
(B)



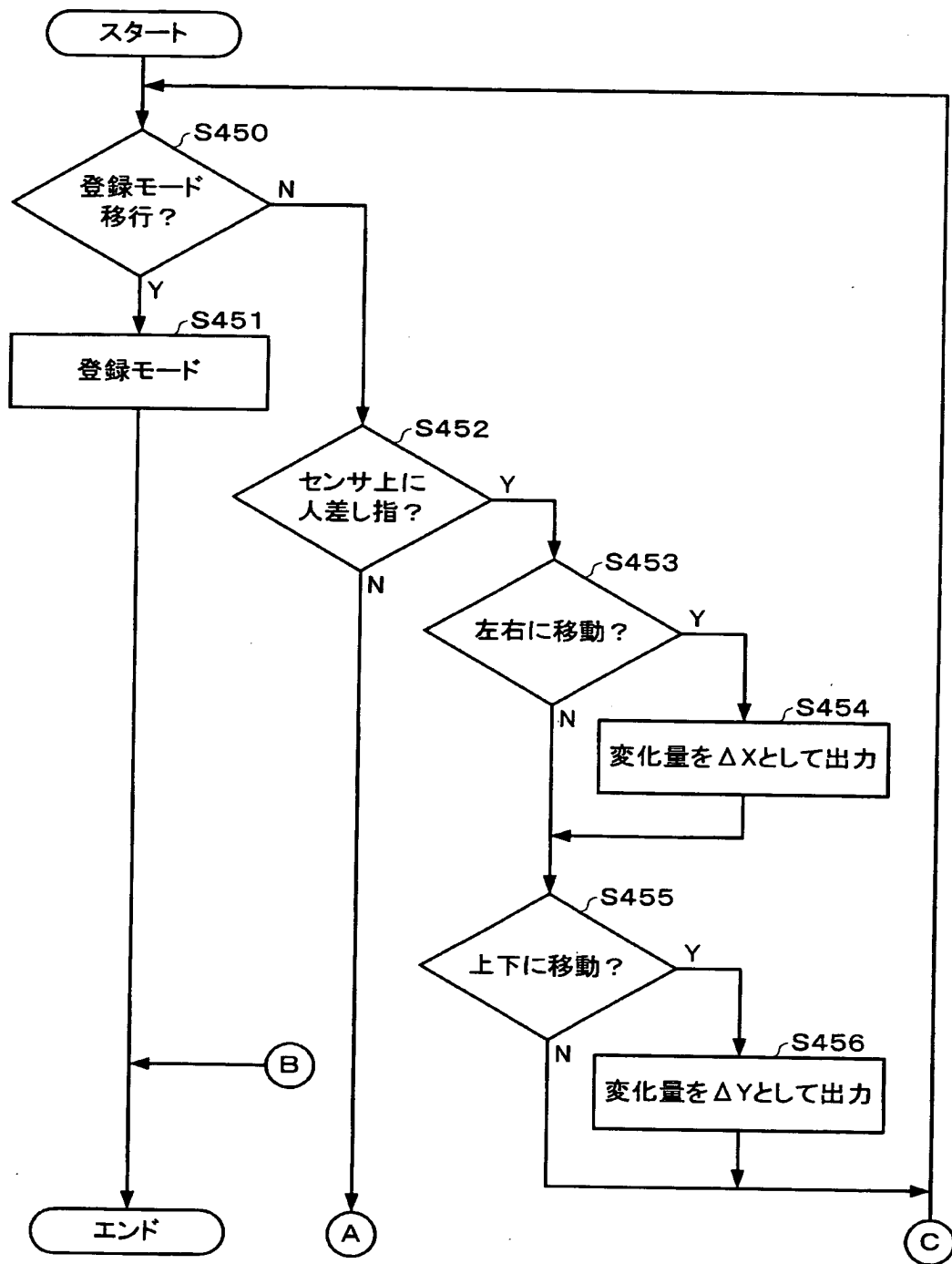
【図 1.1】

パラメータ種別	登録情報
X,Y	人差し指の指紋画像の特徴点情報 (第1の特徴点情報)
Z, $\beta$	中指の指紋画像の特徴点情報 (第2の特徴点情報)
$\alpha,\gamma$	薬指の指紋画像の特徴点情報 (第3の特徴点情報)

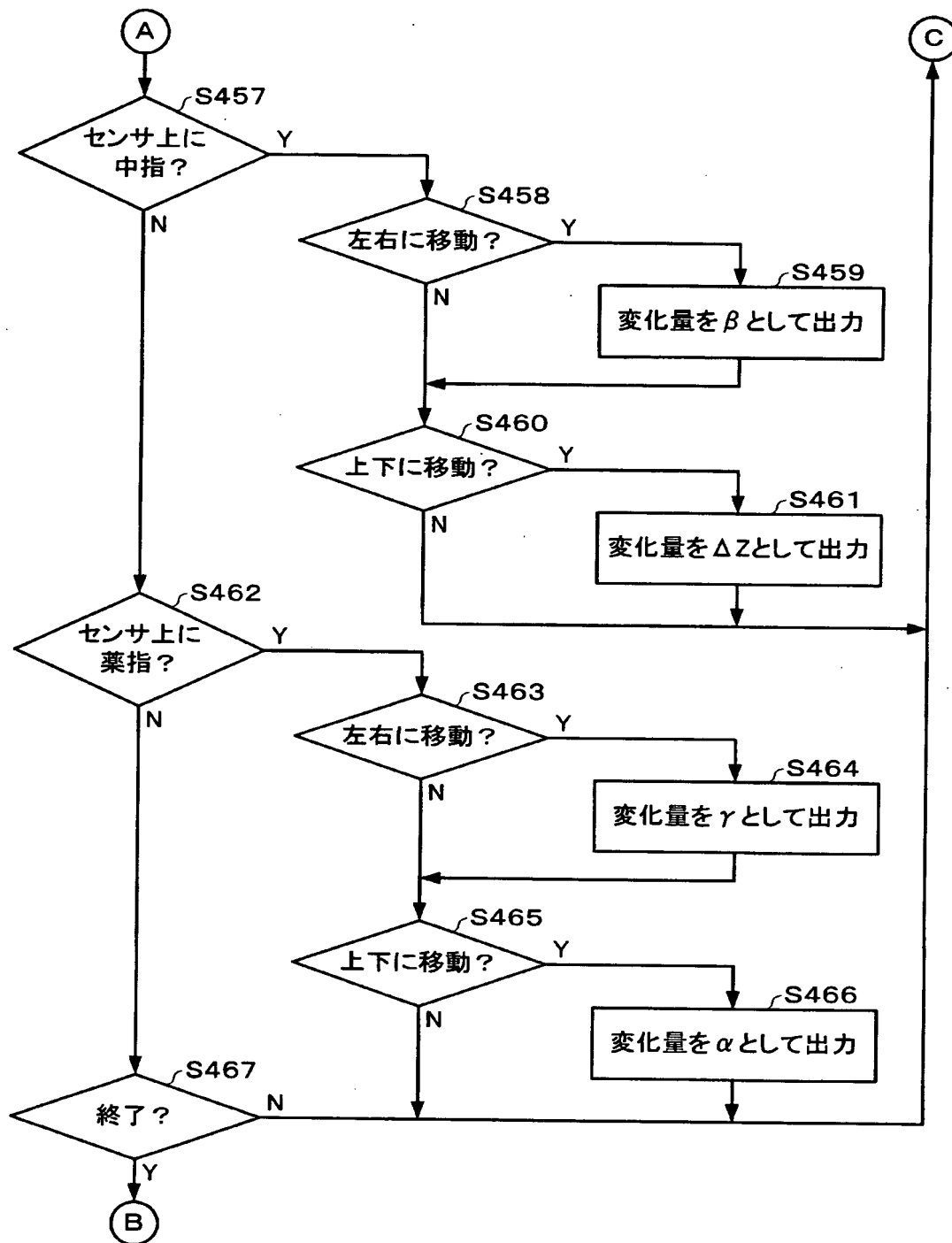
【図 1.2】



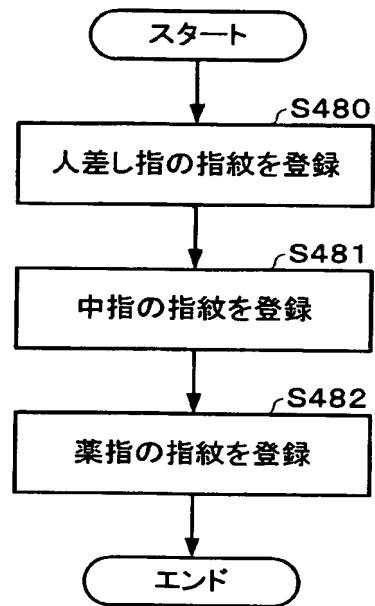
【図 13】



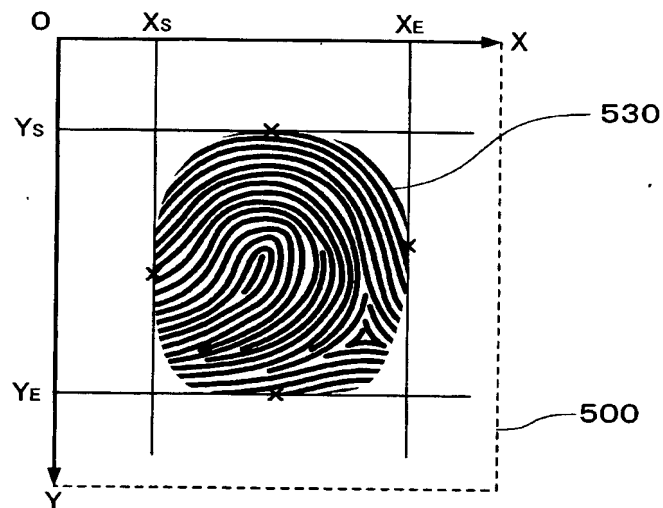
【図 14】



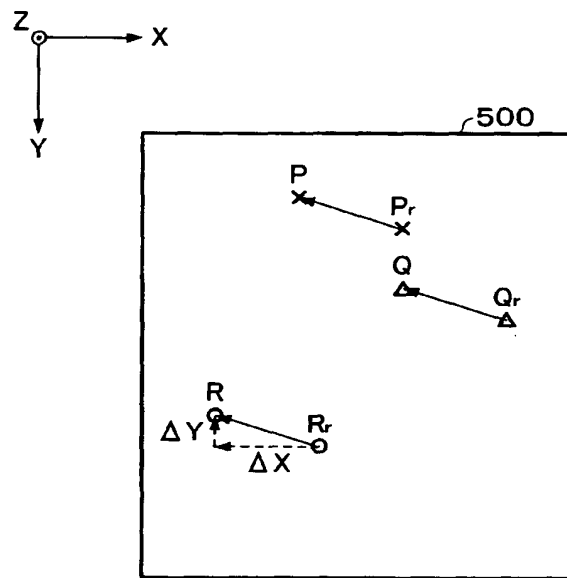
【図 15】



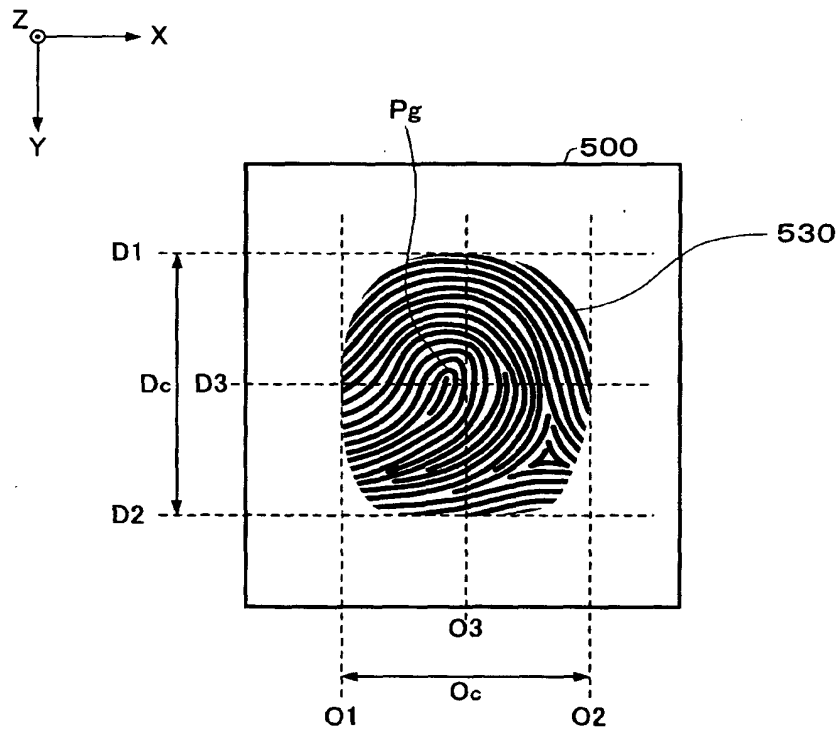
【図 16】



【図 17】



【図 18】

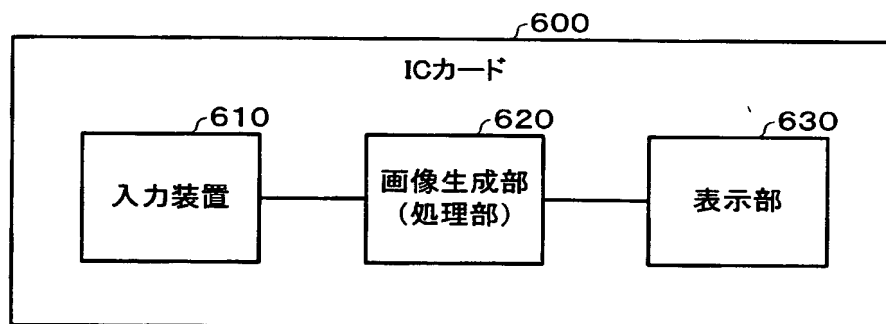




【図 19】

パラメータ種別	登録情報
X,Y	ユーザAの人差し指の 指紋画像の特徴点情報
Z, $\beta$	ユーザAの中指の 指紋画像の特徴点情報
$\alpha,\gamma$	ユーザAの薬指の 指紋画像の特徴点情報
X,Y	ユーザBの人差し指の 指紋画像の特徴点情報
Z, $\beta$	ユーザBの中指の 指紋画像の特徴点情報
$\alpha,\gamma$	ユーザBの薬指の 指紋画像の特徴点情報
X,Y	ユーザCの人差し指の 指紋画像の特徴点情報
Z, $\beta$	ユーザCの中指の 指紋画像の特徴点情報
$\alpha,\gamma$	ユーザCの薬指の 指紋画像の特徴点情報

【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 超小型かつ超軽量で、これまで以上に操作性を向上させることが可能な入力装置、情報装置及び制御情報生成方法を提供する。

【解決手段】 制御情報を出力する入力装置 1 0 であって、パラメータの種別に対応して登録情報を記憶する登録情報記憶部 4 0 と、被検出物の画像を取り込む画像取込部 2 0 と、前記画像取込部により取り込まれた前記被検出物の画像と、前記登録情報記憶部に記憶された登録情報とを照合する画像照合部 3 0 と、前記画像照合部により照合された結果、前記被検出物の画像に対応する登録情報が存在すると判断された場合に、前記被検出物の画像を用いて前記被検出物の移動を検出する移動検出部 6 0 と、前記移動検出部の検出結果に基づいて、前記被検出物の画像に対応する登録情報に関連付けられたパラメータの種別に対応した制御情報を出力する制御情報出力部 7 0 とを含む。

【選択図】 図 1

特願 2002-291500

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日

1990年 8月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名

セイコーエプソン株式会社